

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-144061

(43)Date of publication of application : 11.06.1993

(51)Int.Cl. G11B 7/125
 G11B 7/00
 G11B 7/22
 H01S 3/133

(21)Application number : 03-303103

(71)Applicant : PIONEER ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 19.11.1991

(72)Inventor : KONO MUTSUMI

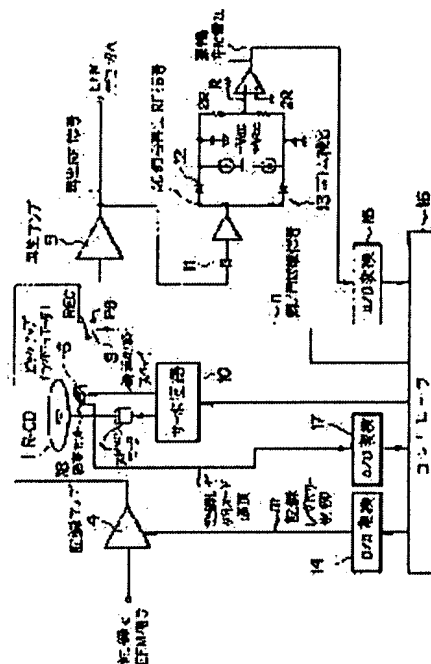
(54) RADIATION POWER CONTROLLER FOR LASER DIODE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an optimum recording power value for laser diode of higher reliability by comparing the temperature, at which the optimum recording power value for an optical disk as the recording object is detected before, with the present temperature.

CONSTITUTION: When recording power information corresponding to a set disk discrimination code is stored, a present ambient temperature T_c is detected from a temperature sensor 18, and corresponding temperature data T_s stored in an internal memory is read out, and they are compared with each other. If the temperature difference is smaller than a prescribed value X as the result of comparison, calibration is not performed, and the optimum recording power value of recording power information stored in the internal memory is read out, and the recording start processing is performed in accordance with this value. If the temperature difference exceeds the prescribed value X , the calibration processing is controlled, and the optimum

recording power value P , the disk discrimination code D , and the ambient temperature T_o are stored in the internal memory correspondingly to one another. Next, the recording start control is performed in accordance with the obtained optimum recording power value.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.10.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3035034

[Date of registration] 18.02.2000

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-144061

(43)公開日 平成5年(1993)6月11日

(51)Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B	7/125	C 8947-5D		
	7/00	L 9195-5D		
	7/22	8947-5D		
H 0 1 S	3/133	7131-4M		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平3-303103
(22)出願日 平成3年(1991)11月19日

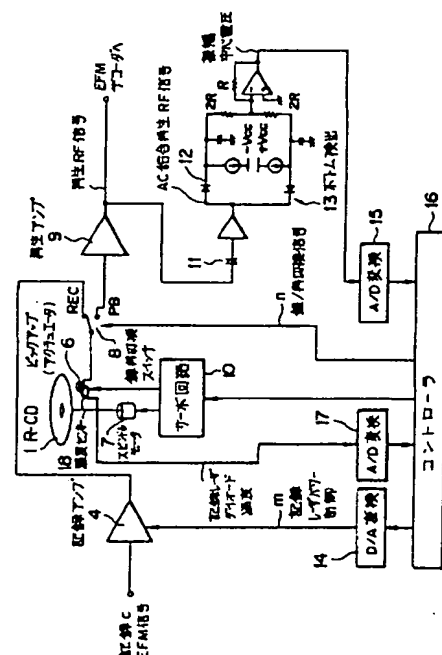
(71)出願人 000005016
バイオニア株式会社
東京都目黒区目黒1丁目4番1号
(72)発明者 河野 睦
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイオ
ニア株式会社所沢工場内
(74)代理人 弁理士 石川 泰男 (外1名)

(54)【発明の名称】 レーザダイオードの放射パワー制御装置

(57)【要約】

【目的】 レーザダイオードの最適記録パワーを校正
(パワー・キャリブレーション) する放射パワー制御装
置に関し、キャリブレーション用のエリアを節約するこ
とができるとともに、より信頼性のあるレーザダイオ
ードの最適記録パワー値が得られるようにすることを目的
とする。

【構成】 光ディスクへ照射するレーザビームの最適記
録パワー値を検出する最適値検出手段と、温度情報を出力
する温度検出手段と、最適記録パワー値を検出したと
きにその最適記録パワー値と温度情報と検出対象の光デ
ィスクの識別コードとを対応させて記憶する記録パワ
ー情報記憶手段と、光ディスクから読み出した識別コード
に対応する記録パワー情報記憶手段に記憶された温度情
報と、温度検出手段においてそのときに検出した温度情
報との温度差が、所定値を超える場合に最適値検出手段
により最適記録パワー値の検出を行うようにする最適値
検出判定手段と、を備えて構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザダイオードから放射されるレーザービームの放射パワーを最適値に制御する装置であって、光ディスクへ照射する前記レーザービームの最適記録パワー値を検出する最適値検出手段と、前記レーザーダイオードの温度もしくはレーザーダイオードの周囲温度を検出しその温度情報を出力する温度検出手段と、前記最適値検出手段により最適記録パワー値を検出したときにその最適記録パワー値とそのときの前記温度情報と検出対象の光ディスクの識別コードとを対応させて記憶する記録パワー情報記憶手段と、光ディスクへの記録開始前にその光ディスクから識別コードを読み出し、その読み出した識別コードに対応する前記記録パワー情報記憶手段に記憶された温度情報と、前記温度検出手段においてそのときに検出した温度情報とを比較し、その比較の結果その温度差が所定値を超える場合に前記最適値検出手段により最適記録パワー値の検出を行うようにする最適値検出判定手段と、を備えたことを特徴とするレーザーダイオードの放射パワー制御装置。

【請求項2】 レーザダイオードから放射されるレーザービームの放射パワーを最適値に制御する装置であって、光ディスクへ照射する前記レーザービームの最適記録パワー値を検出する最適値検出手段と、日付情報を出力する計時手段と、前記最適値検出手段により最適記録パワー値を検出したときにその最適記録パワー値とそのときの前記日付情報と検出対象の光ディスクの識別コードとを対応させて記憶する記録パワー情報記憶手段と、光ディスクへの記録時にその光ディスクの識別コードを読み出し、その読み出した識別コードに対応する前記記録パワー情報記憶手段に記憶された日付情報と、前記計時手段においてそのとき出力される日付情報とを比較し、その比較の結果その日数の差が所定値を超える場合に前記最適値検出手段により最適記録パワー値の検出を行うようにする最適値検出判定手段と、を備えたことを特徴とするレーザーダイオードの放射パワー制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、レーザーダイオードの放射パワー制御装置に係わり、特に、R—CD (Recordable Compact Disk) 等の記録可能な光ディスクに情報を記録するのに用いられるレーザーダイオードの最適記録パワーを校正 (パワー・キャリブレーション) する放射パワー制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来知られているCD (Compact Disk) とは別に、ユーザ側で記録が可能な光ディスクとしてR

—CDが知られている。

【0003】 R—CDへの信号記録および信号再生を行うR—CDプレーヤによりR—CD上に情報を記録する場合、記録用のレーザーダイオードが用いられる。記録の良否は、R—CDの物理的特性、光学的特性あるいは用いるレーザー波長等に依存するため、最適な記録レーザーパワー値にキャリブレーションする必要がある。

【0004】 最適記録レーザーパワー値を決定するキャリブレーション方法は、まず、R—CDに設けられたキャリブレーション専用のトラックに、ATIP (Absolute Time In Pregroove) シンク (同期信号) に基づいて所定時間ごとに段階的に記録レーザーパワーの値を変えて試験信号を記録し、次に記録した試験信号を読み取り再生して、得られたEFM・RF信号の直流成分を除去 (AC結合コンデンサにより) し、このAC結合再生信号の振幅中心がほぼゼロになる記録レーザーパワー値を判定することにより行われている。記録レーザーパワー値は、たとえば、約4～10mWの範囲を0.5～2mWごとに分割し、各分割点ごとの記録レーザーパワー値を測定しておき、次いで、各分割点の相互間の記録レーザーパワー値を直線近似等の方法により補間して0.1mW程度の精度に調整して行われる。

【0005】 しかし、上述したキャリブレーションによって得られた最適記録レーザーパワー値は、出力されるレーザーダイオードの波長によって異なり、約0.1mW/nmの係数で変化する波長依存性を有している。さらに、この波長はレーザーダイオードのチップ温度によって変化し、約0.33nm/℃の係数で変化する温度依存性をも有している。その結果、最適記録レーザーパワー値は、約0.033mW/℃の係数で変化することになる。このため、キャリブレーションを行ったとしても、レーザーダイオードの性能保証範囲 (5～35℃) では30℃の温度変化に対し約1mW程度の最適値ずれが生じることになる。また、レーザーダイオードは連続動作させた場合、約60℃程度まで温度上昇する可能性がある。したがって、真の最適記録レーザーパワー値は、キャリブレーション時と実動作時とで大きく変化し、必ずしも最適値で記録動作が行われるとは限らなかった。

【0006】 そこで、本出願人は、先にした特願平3-023596号の出願において、上記最適値のずれを解消するためのレーザーダイオードの放射パワー制御装置を提示した。すなわち、レーザーダイオードの温度もしくはレーザーダイオードの周囲温度を検出して温度検出信号を出力する温度検出手段と、その温度検出信号およびレーザーダイオードの温度特性に基づいてレーザーダイオードの放射パワーを常に最適値に補正する温度補正手段と、を備えて構成したレーザーダイオードの放射パワー制御装置であり、これにより、レーザーダイオードの温度依存性による放射パワーの最適値のずれが補正され、記録レーザーパワー値が常に最適値に維持される。

【0007】ところで、最適記録レーザパワー値は、R-CDプレーヤにおいてディスクへの記録が中断される毎に、その後記録が行われる前に決められる。このため、R-CDプレーヤにおいて記録の中断毎にキャリブレーションを行うと、ディスク上のキャリブレーション用エリア（PCA；Power Calibration Area）がかなり必要になる。PCAには、100回分ほどのキャリブレーションが可能なエリアが用意されているが、このキャリブレーション用のエリアを節約するために、従来では次のような手法がとられていた。

【0008】すなわち、R-CDには、記録途中のディスクに関する情報を保存するエリア（PMA；Program Memory Area）が用意され、その中にはディスクの固体識別のためのディスク識別コードが記録可能になっている（このディスク識別コードは「10進6桁」の乱数により作成される）。そこで、R-CDプレーヤにおいて、R-CDへの記録に際してキャリブレーションにより最適記録レーザパワー値を検出した場合、そのディスクのディスク識別コードと検出した最適記録レーザパワー値を対応させてプレーヤ内部のメモリに記憶しておくようにし、そして記録開始時において、セットされたディスクからディスク識別コードを読み出すとともに、メモリを検索してセットされたディスクの識別コードに対応する最適記録レーザパワー値が記憶されているか否かを判別し、記憶されている場合にはキャリブレーションをすることなしにその最適記録レーザパワー値で記録を行うようにしていた。これにより、記録途中のR-CDがR-CDプレーヤから取り出され、その後再挿入されたとしても、誤動作確率が100万分の1の精度でキャリブレーションをすることなしに最適記録レーザパワー値が得られ、キャリブレーション用のエリアが節約されていた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、最適記録レーザパワー値を記憶しておき、同じディスクが再挿入されたときにその記憶してある最適記録レーザパワー値により記録を行う上記従来技術では、前述したように、最適記録レーザパワー値は温度（波長）依存性があるため、環境等によりレーザダイオードのチップ温度が変化した場合には最適値が変わってしまう可能性があった。また、ディスクの経時変化（色素の化学変化等）により最適値が変わってしまう可能性もあった。したがって、以前にキャリブレーションにより得た最適記録レーザパワー値が、その後においても信頼性のあるものとは必ずしもなっていなかった。

【0010】本発明は、このような課題に鑑みて創案されたもので、キャリブレーション用のエリアを節約することができるとともに、より信頼性のあるレーザダイオードの最適記録パワー値を得ることのできるレーザダイオードの放射パワー制御装置を提供することを目的とし

ている。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための手段である請求項1の発明は、レーザダイオードから放射されるレーザビームの放射パワーを最適値に制御する装置であって、光ディスクへ照射する前記レーザビームの最適記録パワー値を検出する最適値検出手段と、前記レーザダイオードの温度もしくはレーザダイオードの周囲温度を検出しその温度情報を出力する温度検出手段と、前記最適値検出手段により最適記録パワー値を検出したときにその最適記録パワー値とそのときの前記温度情報と検出対象の光ディスクの識別コードとを対応させて記憶する記録パワー情報記憶手段と、光ディスクへの記録開始前にその光ディスクから識別コードを読み出し、その読み出した識別コードに対応する前記記録パワー情報記憶手段に記憶された温度情報と、前記温度検出手段においてそのときに検出した温度情報とを比較し、その比較の結果その温度差が所定値を超える場合に前記最適値検出手段により最適記録パワー値の検出を行うようにする最適値検出判定手段と、を備えたレーザダイオードの放射パワー制御装置である。

【0012】また、請求項2の発明は、レーザダイオードから放射されるレーザビームの放射パワーを最適値に制御する装置であって、光ディスクへ照射する前記レーザビームの最適記録パワー値を検出する最適値検出手段と、日付情報を出力する計時手段と、前記最適値検出手段により最適記録パワー値を検出したときにその最適記録パワー値とそのときの前記日付情報と検出対象の光ディスクの識別コードとを対応させて記憶する記録パワー情報記憶手段と、光ディスクへの記録時にその光ディスクの識別コードを読み出し、その読み出した識別コードに対応する前記記録パワー情報記憶手段に記憶された日付情報と、前記計時手段においてそのとき出力される日付情報とを比較し、その比較の結果その日数の差が所定値を超える場合に前記最適値検出手段により最適記録パワー値の検出を行うようにする最適値検出判定手段と、を備えたレーザダイオードの放射パワー制御装置である。

【0013】

【作用】請求項1の発明のレーザダイオードの放射パワー制御装置では、最適値検出手段により最適記録パワー値が検出されると、記録パワー情報記憶手段においてそのときの温度情報を含めた記録パワー情報が装置内部のメモリに記憶される。そして、光ディスクへの記録が中断され、その後記録が行われるときに、最適値検出判定手段において、記録対象の光ディスクからその識別コードを読み出されるとともに、温度検出手段により検出したそのときの温度と、前記読み出された識別コードに対応して記憶されている温度情報とを得て、両者の比較が行われ、その結果により最適値検出手段による検出を行

うか否かの判定が行われる。すなわち、記録対象の光ディスクに対して以前行われた最適記録パワー値の検出時の温度と現在の温度が比較され、温度差がさほど大きくなければ記憶している最適記録パワー値を、温度差が所定値を超える場合にはあらためて最適値検出手段により最適記録パワー値を検出する。

【0014】これにより、同じ光ディスクに追加記録する場合、レーザダイオードの温度条件が以前と変わっていないければ、キャリブレーションをすることなく以前検出した最適記録パワー値を使う判断がされるため、キャリブレーション用エリアが節約される。また、環境等により温度条件に問題となる差がある場合には、キャリブレーションを行ってその条件下の最適記録パワー値が検出されるため、より信頼性のある最適な記録パワー値によりレーザダイオードの放射パワーの制御を行うことができる。

【0015】請求項2の発明のレーザダイオードの放射パワー制御装置では、温度ではなく日付の比較により最適記録パワー値の検出を行うか否かの判定を行ようにしたものである。すなわち、記録パワー情報記憶手段には日付情報を含む記録パワー情報が記憶され、最適値検出判定手段においては、記録対象の光ディスクに対して以前行われた最適記録パワー値の検出時の日付と現在の日付が比較され、その日数の差がさほど大きくなければ記憶している最適記録パワー値を、その日数差が所定値を超える場合にはあらためて最適値検出手段により最適記録パワー値を検出する。

【0016】これにより、同じ光ディスクに追加記録する場合、経時変化の影響を受けるほどの日数が経っていないければ、キャリブレーションをすることなく以前検出した最適記録パワー値を使う判断がされるため、キャリブレーション用エリアが節約される。また、経時変化の影響が問題となる日数の経過がある場合には、キャリブレーションを行って現在の最適記録パワー値が検出されるため、より信頼性のある最適な記録パワー値によりレーザダイオードの放射パワーの制御を行うことができる。

【0017】

【実施例】以下、本発明の好適な実施例を図面に基づいて説明する。図1に、本発明の実施例の構成図を示す。同図に示す構成は、本発明に係わる放射パワー制御装置を含む録再可能なR-CDプレーヤの要部ブロック図を示している。図1に示すR-CDプレーヤでは、R-CD1がセットされるとそのR-CD1について判別を行い、そのディスクに対して最初の記録である場合にはレーザダイオード（図示せず）の最適の記録パワーを検出する最適値検出手段によるキャリブレーション処理が行われる。

【0018】最適値検出手段によるキャリブレーションを説明すると、まず、サーボ制御回路10の制御により

スピンドルモータ7を駆動してR-CD1を回転させる。このとき、ピックアップ6は、コントローラ（サーボ・メカ・コントロールマイコン）16の指示を受けて制御するサーボ回路10により、R-CD1のキャリブレーション用エリアのあるトラックに位置決めされる。次に、キャリブレーション信号を記録アンプ4を介して入力し、ピックアップ6に内蔵されるレーザダイオード（図示せず）を駆動してキャリブレーション用エリアに記録を行う。このときの記録レーザパワーは、コントローラ16がD/A変換器14を介して記録アンプ4を制御することにより、段階的に変えられて記録が行われる。

【0019】上記キャリブレーション信号の記録が終了すると、続いてそのキャリブレーション信号の再生が行われる。まず、記録したエリアの先頭にピックアップ6を位置決めした後、録再切換スイッチ8をPB側に切り換えてキャリブレーション信号の読み出しを行う。読取り信号は再生アンプ9により増幅された後、そのRF信号がEFMデコーダへ出力される。一方、再生アンプ9からの出力されるRF信号は、AC結合コンデンサ11により直流カットされ、ピーク検出回路12、ボトム検出回路13を介して振幅中心電圧の検出に供される。検出された振幅中心電圧はA/D変換器15を介してコントローラ16に入力され、最適記録パワー値の算出に供される。コントローラ16では、入力された振幅中心電圧が0Vと交差する段階の記録レーザパワーを最適記録パワー値とする決定がなされる。これによりキャリブレーションは終了し、続いて行われる記録はキャリブレーションにより決定された最適記録パワー値により記録アンプ4への制御がなされて行われる。

【0020】図1に示す本実施例では、温度検出手段として温度センサー18とA/D変換器17が備えられている。温度センサー18は、ピックアップ6に内蔵されたレーザダイオード（図示せず）の周囲温度が測定されるようにピックアップ6に設置され、その測定温度情報はA/D変換器17を介してコントローラ16へ入力される。

【0021】次に、セットされたR-CD1へ記録を行う前にキャリブレーションを行うか否かを判定する処理について説明する。この判定処理は、記録パワー情報記憶手段および最適値検出判定手段として動作するコントローラ16によりなされる。図2と図3に、コントローラ16の行う記録パワー情報記憶手段と最適値検出判定手段としての処理フローチャートを示す。記録パワー情報記録手段の処理では、キャリブレーション処理を行う毎にディスク識別コード、最適記録パワー、およびレーザダイオードの周囲温度からなる記録パワー情報が内部メモリに記憶される。その記録パワー情報の記憶イメージを図4に示す。以下、前記判定処理について図2と図3に示す処理フローチャートに従って説明する。

【0022】まず、図示しないキー入力部から記録開始指令が入力されると、セットされているディスクからその識別コードを読み取る（ステップS1、S2）。続いて、内部メモリのデータを読み出し、読み取った識別コードに対応する記録パワーデータが記憶されているか否かを判別する（ステップS3、S4）。データが記憶されていなければディスク識別コードDを生成してディスクの所定エリアへ記録し、続いて温度センサ18から現在の周囲温度 T_c を検出して、ステップS10（図3）からのキャリブレーションの処理を行う。

【0023】ステップS4の判別において、セットされているディスク識別コードに対応する記録パワー情報が記憶されている場合には、温度センサ18から現在の周囲温度 T_c を検出するとともに、内部メモリに記憶された対応する温度データ T_s を読み出し、両者の比較を行う（ステップS7、S8、S9）。比較の結果、所定の温度差 X 以下であればキャリブレーションを行わずに、内部メモリに記憶されている前記記録パワー情報の最適記録パワー値を読み出して、ステップS13（図3）に行ってその最適記録パワー値により記録開始処理を行う。所定の温度差 X を超える場合には、前述したキャリブレーション処理の制御を行って最適記録パワー値 P を決定し、その決定した最適記録パワー値 P とディスク識別コード D と周囲温度 T_c を対応させて内部メモリに記憶する（ステップS10～S12）。続いて、得られた最適記録パワー値により記録開始制御を行う（ステップS13）。

【0024】このように本実施例では、R-CDへの追加記録の場合に、レーザダイオードの周囲温度を比較してその温度差が所定値以下のときには、キャリブレーションを行わずに以前に得た最適記録パワー値により記録を行い、温度差が所定値を超えるときには、キャリブレーションを行って最適記録パワー値を得て記録を行うようにしている。

【0025】なお、上記実施例において、キャリブレーションを行ったときに記憶する記録パワー情報として、さらに日付情報を付加し、温度差が所定値以下の場合にはさらに日付を比較して、その差が所定日数以下の場合にはキャリブレーションを行わずに記憶している最適記

録パワー値により記録を行い、その日数差が所定値を超える場合にはキャリブレーションを行って最適記録パワー値を得て記録を行うようにしてもよい。この場合には計時手段として日付情報を生成するカレンダー時計がコントローラ内か外に構成される。これにより、経時変化による最適記録パワー値の変動に対応することができるため、さらに信頼性ある最適記録パワー値による記録が可能となる。なお、日付情報は、必要によって時間情報を含ませて、さらに細かな比較をするようにしてもよい。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のレーザダイオードの放射パワー制御装置によれば、キャリブレーション用のエリアを節約することができるとともに、より信頼性のあるレーザダイオードの最適な記録パワー値が得られる効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる放射パワー制御装置を含む録再可能なR-CDプレーヤの要部ブロック図である。

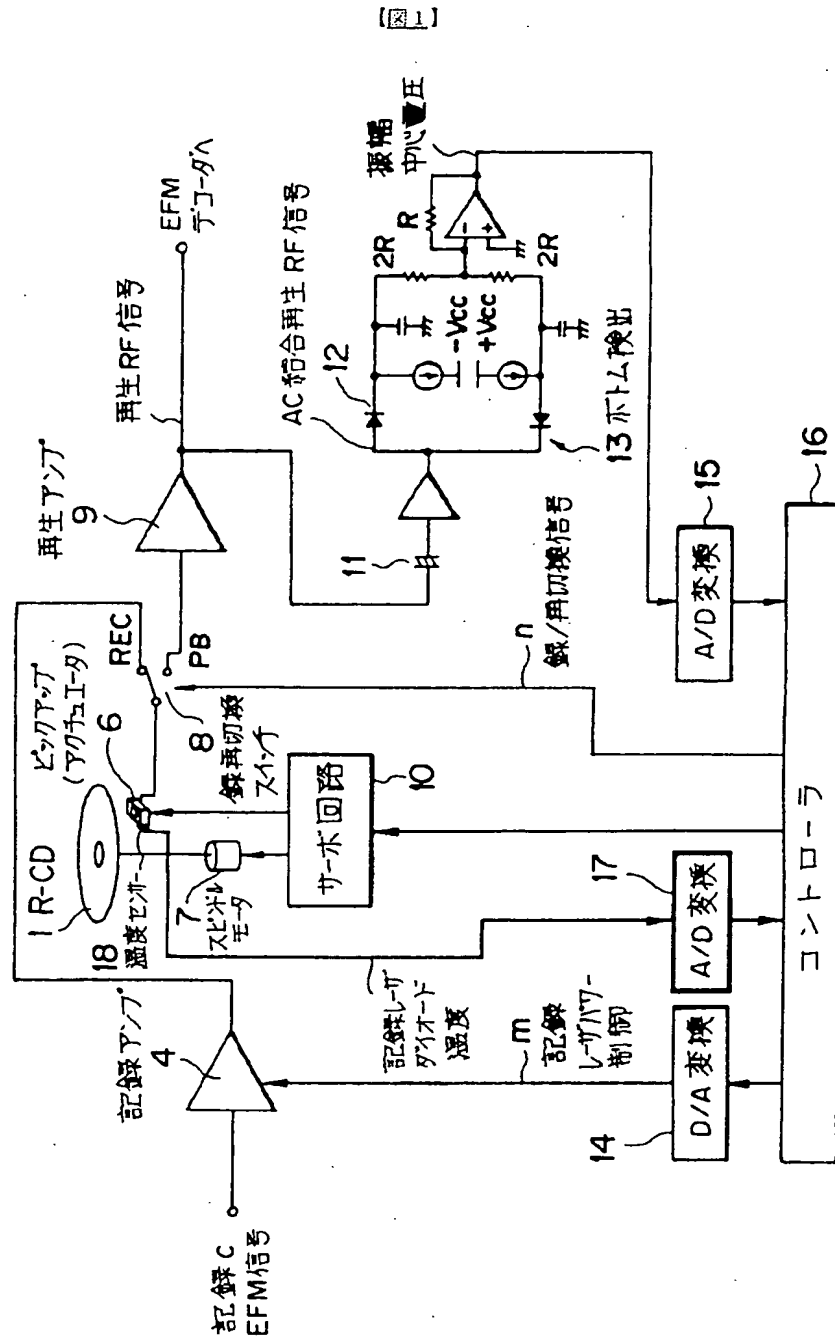
【図2】実施例の処理フローチャート（1）である。

【図3】実施例の処理フローチャート（2）である。

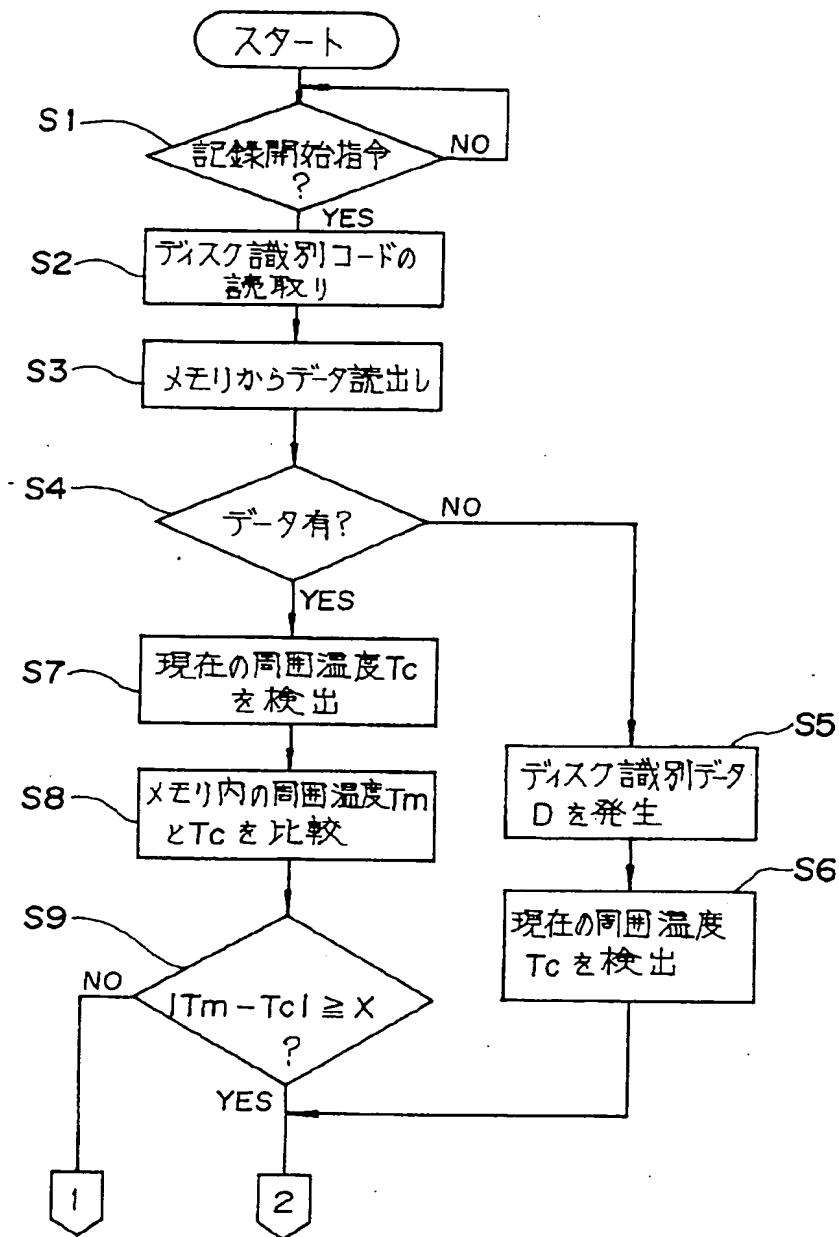
【図4】実施例の記録パワー情報の記憶イメージを示す図である。

【符号の説明】

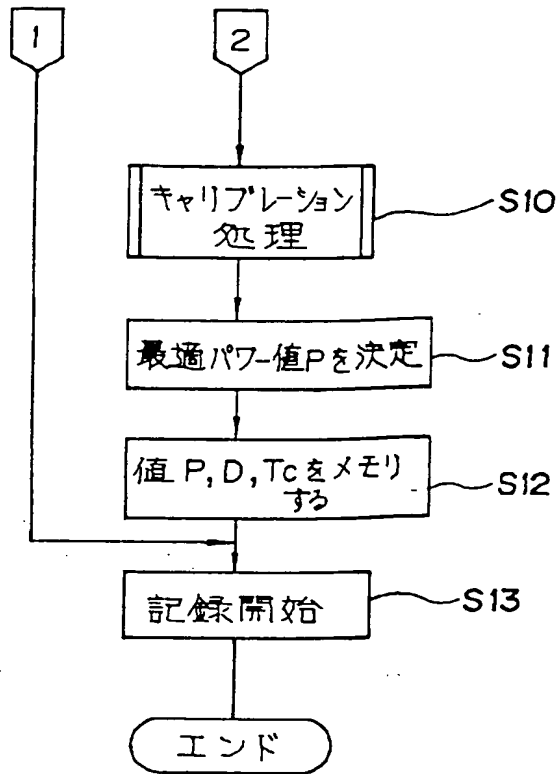
- 1…R-CD
- 4…記録アンプ
- 6…ピックアップ（アクチュエータ）
- 7…スピンドルモータ
- 8…録再切換スイッチ
- 9…再生アンプ
- 10…サーボ回路
- 11…AC結合コンデンサ
- 12…ピーク検出回路
- 13…ボトム検出回路
- 14…A/D変換器
- 15…A/D変換器
- 16…コントローラ
- 17…A/D変換器
- 18…温度センサー



【図2】



【図3】



【図4】

ディスク識別コード	最適記録パワー値	温度
1 2 3 4 5 6	α (mW)	50(°C)
3 3 2 4 1 1	γ (mW)	30(°C)
6 6 3 2 4 5	Z (mW)	35(°C)
⋮	⋮	⋮